

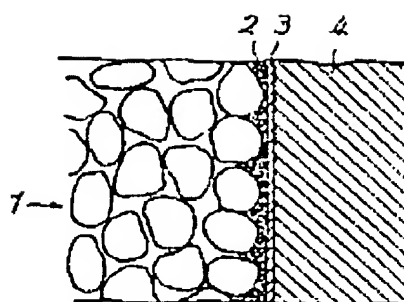
**CERAMIC COATED CASTING METHOD**

**Patent number:** JP2108447  
**Publication date:** 1990-04-20  
**Inventor:** HIRATA KANJI; others: 01  
**Applicant:** RYOBI LTD  
**Classification:**  
- **international:** B22D19/08; B22D18/02  
- **european:**  
**Application number:** JP19880260270 19881014  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP2108447**

**PURPOSE:** To obtain firm combination with coating by forming ceramic thermal sprayed coating on surface of a core, setting this core in a die, removing the core after casting Al alloy, etc., with die casting method, etc., and solidifying, and transferring the ceramic coating on surface of a casting product.

**CONSTITUTION:** The sand core 1 is coated with mixed material of water glass series inorganic binder with zircon powder as a first coating 2 and heated and hardened. Ethyl silicate series inorganic binder layer is formed with the similar method as a second coating 3. On the surface of this sand core 1, the thermal spray is executed under condition of increasing powder supplying quantity of  $\text{Al}_2\text{O}_3$  - 40wt.%  $\text{TiO}_2$  to make the thermal sprayed coated layer 4. The manufactured sand core 1 is fixed in the die to execute the die casting. After casting, by removing the sand core 1, the casting product having good dropping of the molding sand, which Al alloy 5 is sufficiently penetrated into the ceramic coating layer 4 in the cross section, is obtd. By this method, the ceramic and Al become composite state and is firmly combined, and the casting product having excellent stickness of the ceramic coating can be obtd.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

## ⑫ 公開特許公報(A)

平2-108447

⑪ Int. Cl.<sup>5</sup>B 22 D 19/08  
18/02

識別記号

B

庁内整理番号

7011-4E  
8414-4E

⑬ 公開 平成2年(1990)4月20日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 セラミックス被覆鋳造法

⑮ 特 願 昭63-260270

⑯ 出 願 昭63(1988)10月14日

⑰ 発 明 者 平 田 寛 治 東京都千代田区外神田3-15-1 リョービ株式会社東京本社内  
 ⑱ 発 明 者 佐 々 木 英 人 東京都千代田区外神田3-15-1 リョービ株式会社東京本社内  
 ⑲ 出 願 人 リョービ株式会社 広島県府中市目崎町762番地

## 明 細 書

1. 発明の名称 セラミックス被覆鋳造法

2. 特許請求の範囲

中子の表面に、気孔率が大きくなるような溶射条件下でセラミックスを溶射してセラミックス溶射被膜を形成し、この中子を金型内に設置してダイカストあるいはスクイズ等の高圧鋳造法によりAl合金等の熔融金属を鋳込み、上記セラミックス溶射被膜に熔融金属を浸透結合し、冷硬後、中子を除去することにより鋳造品の表面にセラミックス被覆を転写保持することを特徴とするセラミックス被覆鋳造法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、金型、中子の両方あるいは何れか一方にセラミックス溶射被膜を形成しておき、熔融金属を鋳込むことにより鋳造品の表面にセラミックス被覆を転写保持するセラミックス被覆鋳造法に関する。

〔従来の技術〕

従来、被覆鋳造法としては、特開昭49-1429号公報及び特開昭57-62851号公報等によって知られている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、前者は金属被覆の鋳造法であり、かつ溶射層aと鋳造品表面bとの結合は第3図に例示したように該溶射層a表面の凹凸a'…を利用した機械的結合に過ぎず、為に両者の密着力が弱く、摺動部品等に使用すると剥離し易い等の理由により実用化に至っていないのが現状である。

又、後者の被覆鋳造法は、溶射材料についてセラミックスを含め特に限定していないが、セラミックスは化学的に安定で、融点が高く、反応性に乏しい点を考えると、当該公報に記載されているとおり、中間層の選択と、鋳造後の加圧焼結等の皮膜強化処理が非常に重要となる。

そこで、セラミックスと熔融金属との中間層をTi等の活性金属とすることが現在研究されているが、十分な密着力を得ることは困難である

ことが証明されている。これを改善する方法としては、加圧焼結等の後処理をする方法があるが、この加圧焼結には高温、高圧を必要とし、かつ余分な工程が加わる為、コストアップする問題点を有している。

本発明は、従来の技術の有するこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、耐熱性、耐摩耗性等に優れたセラミックス溶射被膜を、鋳造品表面に強固に転写結合することのできるセラミックス被覆鋳造法を提供しようとするものである。

#### 〔課題を解決する為の手段〕

上記目的を達成する為に、本発明におけるセラミックス被覆鋳造法は、中子の表面に、気孔率が大きくなるような溶射条件下でセラミックスを溶射してセラミックス溶射被膜を形成し、この中子を金型内に設置してダイカストあるいはスクイズ等の高圧鋳造法によりAl合金等の溶融金属を鋳込み、上記セラミックス溶射被膜に溶融金属を浸透結合し、冷硬後、中子を除去す

統の気孔は、溶融金属を容易に、かつ深部まで浸透させる為に機能するので、当該セラミックス被膜層は溶融金属に強固に転写結合され、為に、密着性の優れたセラミックス被膜をもつ鋳造品を得ることができる。

又、中子の材質については、単純形状で寸法精度が要求される場合は金属中子を、複雑形状を有するものについては砂中子を使用するのが最良であるが、特にこれらに限定されるものではなく、他に崩壊性中子の使用も可能である。

#### 〔実施例〕

以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

##### 実施例1

第1図に示したように、砂中子1に、第1コーティング2として、水ガラス系の無機バインダーをジルコン粉と混合したものを塗布し、加熱硬化させる。その上に第2、コーティング3として、エチルシリケート系の無機バインダーの層を上記と同様な方法で形成した。

ることにより、鋳造品の表面にセラミックス被膜を転写保持するようにしたのである。

#### 〔作用〕

上記セラミックス被覆鋳造法によれば、中子表面に対するセラミックスの溶射を、セラミックス被膜層の気孔率が大きくなる条件下で行なう。

即ち、溶射条件の一具体例としては、粉末流量、溶射距離を、通常の条件よりも増加させてやれば、セラミックス粒子が余り溶解せず、ある程度球状を保ったまま被覆を形成する状態が得られるので、セラミックス被膜層には無数の連続、不連続の粒界気孔が形成される。

このようにして表面にセラミックス被膜処理された中子を金型内の所定位置に設置した後、ダイカストあるいはスクイズ等の高圧鋳造法によってAl合金等の溶融金属を鋳込むと、鋳造時の高圧が加わって、セラミックス溶射被膜層に対する溶融金属の浸透作用を起こす為、該セラミックス被膜層に形成された無数の連続、不連

以上の前処理を終えた砂中子1の表面に $Al_2O_3-40\text{ wt}\% TiO_2$ の粉末供給量を増やした条件で気孔率の比較的大きい溶射被膜層4を $200\mu m$ 溶射した。

このようにして製作した砂中子1を金型内の所定位置に固定した後、ダイカスト鋳造を行なった。

鋳造後、エアーハンマーにより砂中子1を除去したところ、砂落ちも良好でその断面は第2図及び第3図の写真に示したようにAl合金5がセラミックス被膜層4に充分浸透しており、該セラミックス被膜層4が強固に結合された良好な鋳造品が得られた。

尚、第2図において白い部分はAl合金5、斜線部分はセラミックス溶射被膜層4を夫々示し、第3図の写真において、白い部分はAl合金5を示し、  
 白みかかったグレーの部分は $Al_2O_3$ 、  
 黒みかかったグレーの部分及び黒い部分は $TiO_2$  } セラミックス部分を示す。

## 実施例 2

砂中子 1 にコロイダルシリカとジルコン粉を混合したものを塗布し、加熱硬化させ、その上に第 2 コーティングとしてシリコン樹脂を上記と同様な方法で形成した。

以上の前処理を終えた砂中子 1 の表面に  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  の粉末供給量を増やした条件で気孔率の比較的大きい溶射液を 100  $\mu\text{m}$  溶射した。

このようにして製作した砂中子 1 を金型内の所定位置に固定した後、スクイズ鑄造を行なった。

鑄造後、エアーハンマーにより砂中子 1 を除去したところ砂落ちも良好で Al 溶湯はセラミックス溶射被膜層に充分浸透しており、セラミックス被膜層が強固に結合された良好な鑄造品が得られた。

## 実施例 3

Zn の金属中子に  $\text{Al}_2\text{O}_3$  - 40 wt%  $\text{TiO}_2$  を 150  $\mu\text{m}$  溶射したものを、金型内の所定位置に固定し、ダイカスト鑄造を行なった。鑄造後 400℃ で加

熱して Zn 中子を除去したところ Al はセラミック溶射被膜層に充分浸透しており、セラミックス被膜層が強固に結合された良好な鑄造品が得られた。

## 〔発明の効果〕

以上説明したように本発明のセラミックス被覆鑄造法は、気孔率が大きくなるような条件下で溶射して中子表面に形成したセラミックス溶射被膜層 4 に高圧鑄造法によって Al 溶湯を浸透させるようにしたので第 2 図及び第 3 図の写真から明らかなように、セラミックス溶射被膜層 4 に Al 溶融金属が浸透し、セラミックス溶射被膜層 4 と Al 溶融金属の界面部が従来例を示した第 4 図に比べるとセラミックスと Al の複合化状態となり物理的に強固に結合してセラミックス被覆の密着性に優れた鑄造品を得ることができ、従来例のように容易に剥離することはない為、例えばシリンダ・ライナーの摺動部のような耐摩耗性が要求される製品や、シリンダヘッドのエグゾーストポートの内面のように耐熱性、耐食性が要求される製品等の鑄造に適し工業的価

値は多大であり、又加圧焼結等のような後処理工程を省くことができるのでコストダウンに貢献する等の効果を奏する。

尚、上述実施例 1、3 のダイカスト鑄造条件は下記の通りである。

ゲート速度	25 m/sec
鑄造圧力	760 kg/cm <sup>2</sup>
溶湯材料	ADC-10

上述実施例 2 のスクイズ鑄造条件は下記の通りである。

ゲート速度	0.8 m/sec
鑄造圧力	900 kg/cm <sup>2</sup>
溶湯材料	ADC-10

又、実施例 1、2 の砂中子は珪砂（粒度 AFS-FN 58、抗折力 90 kg/cm<sup>2</sup>）を使用した。

中子表面へのセラミックス溶射被膜層溶射条件は下記の通りである。

溶射ガンはサーモスプレーガン（メテコ社製 5P 型）を使用し、溶射ガンへの粉末供給量を 12

値は多大であり、又加圧焼結等のような後処理工程を省くことができるのでコストダウンに貢献する等の効果を奏する。

## 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明に係るセラミックス被覆鑄造法において、中子表面にセラミックス溶射被膜を形成する一例を示す拡大断面図、第 2 図は同鑄造法によって得た鑄造品とセラミックス被覆との結合状態を示す一部の拡大断面図、第 3 図は同鑄造法によって得た鑄造品とセラミックス被覆の結合部を示す顕微鏡写真、第 4 図は従来のセラミックス被覆鑄造法によって得た鑄造品とセラミックス被覆の結合部を示す拡大断面図である。

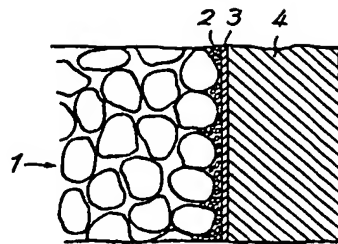
- 1 … 中 子      4 … セラミックス溶射被膜  
5 … Al 合金

特許出願人 リョービ株式会社

取締役社長 浦 上 浩



第 1 図

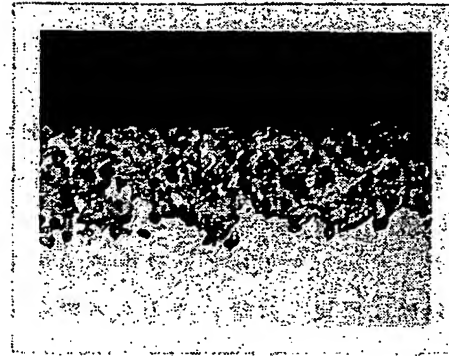


1: 中子  
4: セラミックス溶射被膜  
5: Al合金

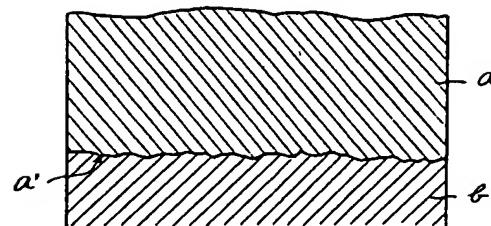
第 2 図



第 3 図



第 4 図



# 手 続 補 正 書

平成 1 年 12 月 26 日

特許庁長官 古田文毅 殿

## 1. 事件の表示

昭和 63 年特許願第 260270 号

## 2. 発明の名称

セラミックス被覆鋳造法

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 広島県府中市目崎町 762 番地

名 称 (694) リョービ株式会社

取締役社長 浦 上 浩

## 4. 補正命令の日付

自 発 補 正

## 5. 補正の対象

(1) 明細書中「特許請求の範囲」の欄

(2) 明細書中「考案の詳細な説明」の欄

## 6. 補正の内容

別 紙 の 通 り

## 補正の内容

(1) 明細書中「特許請求の範囲」の欄を以下の通り補正する。

「中子の表面に、溶射によりセラミックスを半融して吹きつけセラミックス溶射被膜を形成し、この中子を金型内に設置してダイカストあるいはスクイズ等の高圧鋳造法により Al 合金等の溶融金属を鋳込み、上記セラミックス溶射被膜に溶融金属を浸透結合し、冷却後、中子を除去することにより鋳造品の外表面又は内表面あるいは両者にセラミックス被覆を転写保持することを特徴とするセラミックス被覆鋳造法。」

(2) 明細書中「考案の詳細な説明」の欄を以下の通り補正する。

(1) 明細書第 1 頁第 17 行目

「表面に」とあるのを「外表面又は内表面あるいは両者に」と補正する。

(2) 同第 2 頁第 16 行目

「とうり」とあるのを「通り」と補正する。

- (3) 同第2頁第20行目乃至同第3頁第1行目  
「困難であることが証明されている。」とあるのを「困難である。」と補正する。
- (4) 同第3頁第9行目  
「表面に」とあるのを「の外表面又は内表面あるいは両者に」と補正する。
- (5) 同第4頁第8行目乃至第9行目  
「粉末流量」とあるのを「粉末供給量」と補正する。
- (6) 同第7頁第8行目  
「溶射液」とあるのを「溶射被覆層」と補正する。
- (7) 同第7頁第18行目  
「 $\text{Al}_2\text{O}_3 - 40\text{wt}\% \text{TiO}_2$  を」とあるのを「 $\text{Al}_2\text{O}_3$  を」と補正する。

特許出願人

リョービ株式会社